

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001207814 A**(43) Date of publication of application: **03.08.01**

(51) Int. Cl.

F01L 13/00**F01L 1/04**(21) Application number: **2000014938**(71) Applicant: **DAIHATSU MOTOR CO LTD**(22) Date of filing: **24.01.00**(72) Inventor: **KUSUNOKI RYOHEI**(54) **VALVE SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

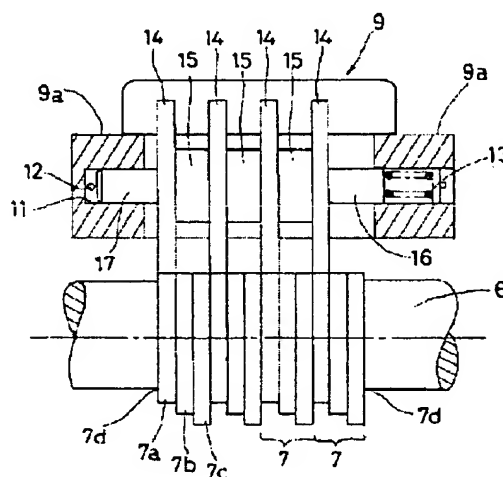
camshaft 6.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To resolve the problem of cams unswitchable in a high speed rotation range in a valve system for an internal combustion engine provided with a cam unit 7 comprised by arranging in stages a plurality of cams with different cam profiles on a camshaft 6 and an abutting roller 14 abutting to an outer circumferential face of one of the cams of the cam unit 7 so that the cam unit 7 and the abutting roller 14 are relatively movable along an axial direction of the camshaft 6 for opening and closing an intake valve or an exhaust valve.

SOLUTION: A plurality of the cam units 7 and the abutting rollers 14 are juxtaposed in the axial direction of the camshaft 6. Low speed cams 7a, intermediate speed cams 7b, and high speed cams 7c in each cam unit 7 are constituted in the same arrangement order along the axial direction of the



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-207814

(P2001-207814A)

(43)公開日 平成13年 8 月 3 日(2001.8.3)

(51)Int.Cl.⁷

F 0 1 L 13/00
1/04

識別記号

3 0 1

F I

F 0 1 L 13/00
1/04

テーマト* (参考)

3 0 1 U 3 G 0 1 6
Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-14938(P2000-14938)

(22)出願日 平成12年 1 月24日(2000.1.24)

(71)出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町 1 番 1 号

(72)発明者 楠 亮平

大阪府池田市桃園 2 丁目 1 番 1 号 ダイハ
ツ工業株式会社内

(74)代理人 100079131

弁理士 石井 暁夫 (外 2 名)

Fターム(参考) 3G016 AA05 AA07 AA19 BA34 BA36

BB04 BB06 BB22 CA05 CA07

CA10 CA29 CA31 DA01 DA22

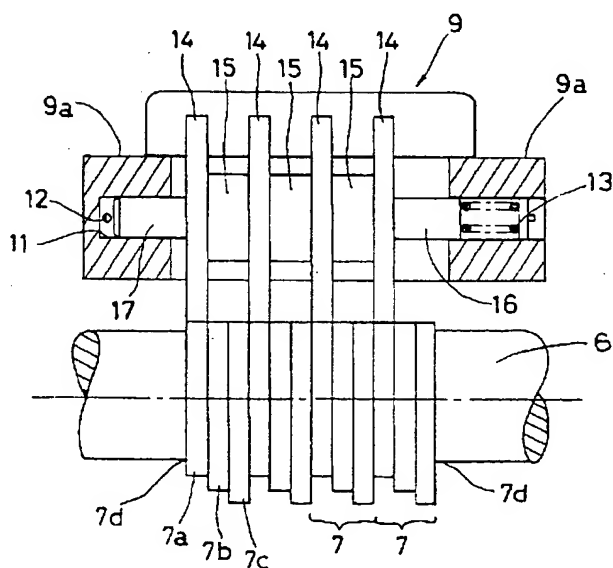
GA01 GA06

(54)【発明の名称】 内燃機関の動弁装置

(57)【要約】

【課題】 カムプロファイルの異なる複数個のカムを段階的に並べて成るカムユニット7をカム軸6上に設け、当接ローラ14を、カムユニット7のうちいずれか一つのカムの外周面に当接し、カムユニット7と当接ローラ14とを、カム軸6の軸線方向に沿って相対的に移動可能にして、吸気弁又は排気弁を開閉するように構成した内燃機関の動弁装置において、高速回転域ではカムの切替えができないという問題を解消する。

【解決手段】 前記カムユニット7と前記当接ローラ14とを、カム軸6の軸線方向に複数個並設し、このときの各カムユニット7における低速用カム7a及び中速用カム7b並びに高速用カム7cを、カム軸6の軸線方向に沿って、同じ並び順序に構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】カムプロファイルの異なる複数個のカムを段階的に並べて成るカムユニットをカム軸上に設け、バルブロッカアームやバルブリフト等の弁開閉手段における当接部材を、前記カムユニットのうちいずれか一つのカムの外周面に当接し、前記カムユニットと前記当接部材とを、カム軸の軸線方向に沿って相対的に移動できるようにして、吸気弁又は排気弁を開閉するように構成した内燃機関の動弁装置において、

前記カムユニットと前記当接部材とを、カム軸の軸線方向に複数個並設し、このときの各カムユニットにおける複数個のカムを、カム軸の軸線方向に沿って、同じ並び順序に構成したことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項2】前記カムは、板状でカムプロファイル毎に形成したものであって、前記カム軸に嵌め込むための軸孔を備えていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関における吸気弁又は排気弁の開き量、つまりバルブリフトと、吸気弁又は排気弁の開閉時期、つまりバルブタイミングとのうちいずれか一方又は両方を変更できるようにした可変式の動弁装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の内燃機関における吸気弁又は排気弁のバルブリフト又はバルブタイミングは、カムの外周面におけるカムプロファイルによって定まるから、回転数等に応じたカムプロファイルを有するカムを採用する必要がある。

【0003】そこで、先行技術としての実開昭56-109606号公報は、カムプロファイルの異なる複数個のカムを段階的に並べて成るカムユニットをカム軸上に設け、バルブリフトやバルブロッカアーム等の弁開閉手段における当接部材を、前記カムユニットのうちいずれか一つのカムの外周面に当接し、前記カムユニットと前記当接部材とを、カム軸の軸線方向（以後、カム軸方向と称する）に沿って相対的に移動できるように構成することで、バルブリフトを変更可能にした可変式の動弁装置を提案している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記先行技術の構成では、前記当接部材が当接するカムの外周面（以後、接触面と称する）に、吸気弁又は排気弁に設けられたばねに抗して吸気弁又は排気弁を開くだけの大きな荷重がかかるから、前記各カムの材質を変えない等によって前記各カムの接触面における圧力の許容値は変わらない場合は、前記各カムにおけるカム軸方向の厚さ寸法を厚くすることによって、前記接触面の面積を大きくし、前記接触面における圧力を、前記各カムにおける許容値

以下に設定しなければならなかった。

【0005】そのため、前記カムユニットと前記当接部材のうちいずれか一方又は両方を移動させて前記当接部材が当接するカムを別のカムに変更する（以後、この動作をカムの切替えと称する）に際して、前記カムユニットと前記当接部材との相対的な移動距離は、前記厚さ寸法が大きくなるほど長くなるから、高速回転域では、カムの切替えができない、つまり、バルブリフトを変更できないという問題を招来していた。

【0006】また、前記カムユニットと前記当接部材との相対的な移動距離が長くなることによって、前記カムユニットと前記当接部材のうちいずれか一方又は両方を移動させるための移動手段が大型化し、ひいては、動弁装置が大型化する及び重量が増大するという問題も招来していた。

【0007】そこで、本発明は、これらの問題を解消して、吸気弁又は排気弁のバルブリフト及びバルブタイミングのうちいずれか一方又は両方を変更できるようにした内燃機関の動弁装置を提供することを技術的課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この技術的課題を達成するため、請求項1に記載の発明は、カムプロファイルの異なる複数個のカムを段階的に並べて成るカムユニットをカム軸上に設け、バルブロッカアームやバルブリフト等の弁開閉手段における当接部材を、前記カムユニットのうちいずれか一つのカムの外周面に当接し、前記カムユニットと前記当接部材とを、カム軸の軸線方向に沿って相対的に移動できるようにして、吸気弁又は排気弁を開閉するように構成した内燃機関の動弁装置において、前記カムユニットと前記当接部材とを、カム軸の軸線方向に複数個並設し、このときの各カムユニットにおける複数個のカムを、カム軸の軸線方向に沿って、同じ並び順序に構成したものである。

【0009】また、請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記カムは、板状でカムプロファイル毎に形成したものであって、前記カム軸に嵌め込むための軸孔を備えるように構成したものである。

【0010】

【発明の効果】請求項1に記載の発明では、前記カムユニットと前記当接部材とを、カム軸方向に複数個並設し、このときの各カムユニットにおける複数個のカムを、カム軸方向に沿って、同じ並び順序に構成するから、同一カムプロファイルの各カムの接触面における荷重は、カムユニット数だけ分散してかかる。前記各カムの材質を変えない等によりそれらの接触面における圧力の許容値が変わらない場合、前記各カムは、前記荷重が分散して小さくなった分だけ前記接触面の面積を小さく設定することができる。従って、前記各カムユニットの各カムにおけるカム軸方向の厚さ寸法を従来よりも小さく

できるという効果を奏する。

【0011】そうすると、カムの切替えに際して、前記各カムにおけるカム軸方向の厚さ寸法の分だけ、前記カムユニット群と前記当接部材群とを相対的に移動させればよいから、低・中速回転域はもちろん、高速回転域でも、カム切替えを迅速にできるという効果を奏する。

【0012】また、前記カムユニット群と前記当接部材群との相対的な移動距離を小さくできるから、前記カムユニット群と前記当接部材群のうちいずれか一方又は両方を移動させるための移動手段を小型化することができ、ひいては、動弁装置の小型化及び軽量化を図ることもできるのである。

【0013】請求項2に記載の発明では、前記カムは、板状でカムプロフィール毎に形成したものであって、前記カム軸に嵌め込むための軸孔を備えたものであるから、従来のカム軸と一体成形されたカムに比べて、成形・加工が容易で、その組立でも簡単にできるという効果を奏する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。図1～図3は、本発明における第一実施形態であって、OHC（オーバーヘッドカムシャフト）エンジンにおけるロッカアーム式動弁装置に本発明を適用したものを示す。

【0015】図において符号1は、シリンダブロックを、符号2は、前記シリンダブロックの上面に締結したシリンダヘッドを示している。前記シリンダヘッド2には、吸気ポート3における燃焼室4への開口部を開閉するためのばね5b付き吸気弁5を設けている。また、シリンダヘッド2の上面には、図示しないクランク軸と連動して回転するカム軸6と、後述する弁開閉手段の構成要素である中空状の揺動アーム軸8とを平行に軸支している。

【0016】符号7は、板状でカムプロフィール毎に形成した低速用カム7a及び中速用カム7b並びに高速用カム7cの三つのカムを段階的に並べて成るカムユニットを示しており、当該各カム7a、7b、7cに設けた軸孔7dを、前記カム軸6に回転不能にスプライン嵌合している（図2及び図3参照）。

【0017】本発明では、前記カムユニット7を、カム軸6方向に沿って複数個（図2に示す実施形態では、四つのカムユニット7）並設している。このときのカムユニット7群は、それらの構成要素である各カム7a、7b、7cを、カム軸6方向に沿って、同じ並び順序に構成している。即ち、図2に示す実施形態では、カムユニット7群は、低速用カム7a、中速用カム7b、高速用カム7c、低速用カム7a、中速用カム7b、・・・という並び順序に構成される。

【0018】尚、前記カムユニット7は、低・中・高速用の三つのカムから成るものに限らず、少なくとも低速

用カムと高速用カムとから成るものであればよい。

【0019】第一実施形態における弁開閉手段としての揺動アーム9は、前記揺動アーム8に回転自在に被嵌している。この揺動アームの一端には、前記吸気弁5におけるバルブステム5aの上端に当接する調節ねじ10を設けている。平面視略コ字状に形成された揺動アーム9の他端には、外向き突出した支持部9a、9aを設けており、当該支持部9a、9aのうち一方には、油圧室11をカム軸6と平行状に形成している。他方の支持部9aには、ボス孔をカム軸6と平行状に穿設し、当該ボス孔にばね13を装入している。

【0020】弁開閉手段における当接部材としての当接ローラ14は、前記カムユニット7の数に対応する個数だけ設けられている。また、隣合う当接ローラ14、14間にスペーサ15を挟み込むことにより、前記各当接ローラ14を、前記各カムユニット7のうち同一カムプロフィールの各カム（図2では、低速用カム7a）における外周面に当接するように構成している。前記スペーサ15を挟み込んだ状態の当接ローラ14群は、ローラ軸16に回転自在に軸支されている。

【0021】前記ローラ軸16の一端にはピストン17を取付けている。前記ローラ軸16におけるピストン17を取付けた側の端部は、前記油圧室11内に嵌め込み、もう一方の端部は、前記ボス孔に嵌め込んで前記ばね13に当接させることにより、前記ローラ軸16が揺動自在となるように構成されている。前記した中空状の揺動アーム軸8内に供給した油圧は、油圧通路12を介して前記油圧室11内に導入される。前記ばね13は、前記ローラ軸16を、前記油圧室11内の油圧力に抗する方向に押圧付勢している。因みに、前記した油圧室11及びばね13及びローラ軸16並びにピストン17が、第一実施形態における移動手段に該当する。

【0022】第一実施形態では、このように、油圧により前記ローラ軸16をカム軸6の軸線と平行に移動可能にすることで、前記当接ローラ14群を、前記ローラ軸16と連動して一体的に移動できるように構成している。

【0023】尚、第一実施形態においては、前記当接ローラ14に代わり、当接パッドを採用してもよい。また、前記移動手段により前記当接ローラ14群を移動自在に構成するに限らず、前記カムユニット7群を、カム軸6の軸線に沿って一体的に移動自在に構成したり、前記カムユニット7群及び当接ローラ14群の両方を、それぞれ一体的に相対移動自在に構成したりしてもよい。

【0024】第一実施形態における吸気弁5の開閉動作について説明する。低速回転域では、揺動アーム軸8内に供給する油圧力を低下させ、当接ローラ14群を、ばね13による押圧付勢力にて図2の左方向に移動させて、各当接ローラ14の外周面を、各カムユニット7のうち各低速用カム7aの外周面に当接させる。この状態

で、揺動アーム9を、カム軸6の回転によって揺動させることにより、吸気弁5を開閉する。カム軸6における回転数等の上昇に伴い、前記揺動アーム軸8内に供給する油圧力を増大させ、当接ローラ14群を、前記ばね12に抗してカム軸6の軸線と平行に移動させ、各中速用カム7b又は各高速用カム7cの外周面に当接させる。このことによって、吸気弁5におけるバルブリフトが大きくなるのである。

【0025】また、各カム7a、7b、7cを組合せるに際して、図3に示すように、カムの頭頂部の位相がずれるように配置することにより、カム7a、7b、7c毎にバルブタイミングを変えることができるのである。

【0026】以上のように構成すると、前記カムユニット7と前記当接ローラ14とを、カム軸6の軸線方向に沿って複数個並設し、このときの各カムユニット7における各カム7a、7b、7cを、カム軸6方向に沿って、同じ並び順序に構成するから、前記各カムユニット7のうち同一カムプロファイルの各カムと各当接ローラ14との接触面(図2では、各低速用カム7aと各当接ローラ14の接触面)における荷重は、カムユニット7の数(図2では、四つ)だけ分散してかかる。前記各カム7a、7b、7cの材質を変えない等によりそれらの接触面における圧力の許容値が変わらない場合、前記各カム7a、7b、7cは、前記荷重が分散して小さくなった分だけ前記接触面の面積を小さく設定することができる。従って、前記各カムユニット7の各カム7a、7b、7cにおけるカム軸6方向の厚さ寸法を従来よりも小さくできるという効果を奏する。

【0027】そうすると、カムの切替えに際して、前記各カム7a、7b、7cにおけるカム軸6方向の厚さ寸法の分だけ、前記カムユニット7群と前記当接ローラ14群とを相対的に移動させればよいから、低・中速回転域はもちろん、高速回転域でも、カムの切替えを迅速にできるという効果を奏する。

【0028】そして、前記カムユニット7群と前記当接ローラ14群との相対的な移動距離を小さくできるから、前記移動手段を小型化することができ、ひいては、動弁装置の小型化及び軽量化を図ることもできるのである。

【0029】また、前記各カム7a、7b、7cは、板状でカムプロファイル毎に形成したものであって、カム軸6に嵌め込むための軸孔7dを備えたものであるから、従来のカム軸と一体成形されたカムに比べて、各カム7a、7b、7cの成形・加工が容易で、その組立ても簡単にできるという効果を奏する。

【0030】尚、第一実施形態では、本発明を吸気弁5に適用した場合を示したが、これに限らず、排気弁にのみ適用したり、又は、吸気弁5と排気弁との両方に適用したりできることはいうまでもない。

【0031】図4及び図5は、本発明における第二実施

形態であって、OHCエンジンにおける直接駆動式動弁装置に本発明を適用したものを示している。これらの図において、第一実施形態と構成が同様なものに関しては、図1～図3で用いたものと同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0032】第二実施形態では、油圧によりカム軸18をその軸線方向に沿って移動可能にすることで、カムユニット7群を一体的に移動できるように構成している。

【0033】前記カムユニット7群を移動させるための移動手段としてのカム軸18は、吸気弁5におけるバルブシステム5aの延びる方向に直交するように配置され、その一端をタイミングギア19における円筒状の油圧室20内にスプライン嵌合し、シリンダヘッド2の上部にベアリング21により軸支されている。尚、タイミングギア19は、タイミングベルト22によって図示しないクランク軸と連動して回転し、これにより、カム軸18を回転させることはいうまでもない。

【0034】シリンダヘッド2の上部のうち前記カム軸18の他端側に、前記カム軸18を回転自在に軸支する軸受け部23を設け、この軸受け部23にばね24を装入した状態で、前記カム軸18を揺動自在となるように構成している。前記ばね24は、前記カム軸18を、前記油圧室20内の油圧力に抗する方向に押圧付勢している。シリンダヘッド2の外部から供給した油圧を、油圧通路25を介して前記油圧室20内に導入するように構成している。因みに、前記した油圧室20及び軸受け部23並びにばね24も、第二実施形態における移動手段に該当する。

【0035】第二実施形態における弁開閉手段としての略円筒状のバルブリフト26は、吸気弁5におけるバルブシステム5aの上端に被嵌されている。当該バルブリフト26における外向き突出した当接部27は、カムユニット7の数に対応する個数だけカム軸6の軸線と平行状に所定間隔にて並設され、前記各カムユニット7のうち同一カムプロファイルの各カム(図5では、低速用カム7a)における外周面に当接するように構成されている。

【0036】第二実施形態における吸気弁5の開閉動作について説明する。低速回転域では、シリンダヘッド2の外部から油圧室20内に供給する油圧力を低下させ、カム軸18を、前記ばね24による押圧付勢力にて図5の左方向に移動させ、各カムユニット7のうち各低速用カム7aを、前記バルブリフト26の各当接部27に当接させる。そして、前記バルブリフト23を、カム軸18の回転によって往復動させることで、吸気弁5を開閉する。

【0037】カム軸18における回転数等の上昇に伴い、前記油圧室20内に供給する油圧力を増大させ、前記カム軸18を、前記ばね24に抗して移動させ、各中速用カム7b又は各高速用カム7cの外周面を、前記各当接部24に当接させる。このことにより、吸気弁5に

おけるバルブリフトが大きくなるのである。

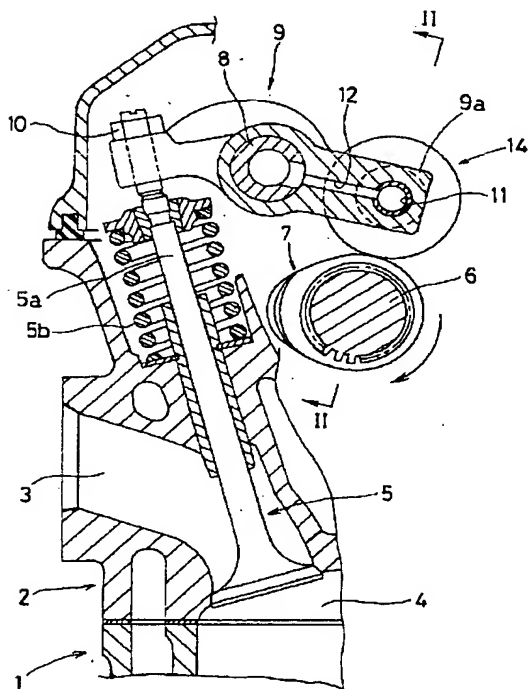
【0038】また、この場合も、各カム7a、7b、7cを組合せるに際して、カムの頭頂部の位相がずれるように配置することにより、カム7a、7b、7c毎にバルブタイミングを変えることができるのである。

【0039】以上の構成によっても、第一実施形態と同様の作用効果を得ることができる。尚、第二実施形態でも、本発明を排気弁にのみ適用したり、又は、吸気弁と排気弁との両方に適用したりできることはいうまでもない。

【0040】本発明は、前記した形態に限らず、様々な態様に具体化できる。例えば、本発明をOHCエンジンにおけるスイングアーム式動弁装置に適用したり、OHV（オーバヘッドバルブ）エンジンの突棒式動弁装置に適用したりしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一実施形態における内燃機関の縦断正面図である。



【図1】

【図2】 図1のII-II視断面図である。

【図3】 カムの組合せ状態を示す概略図である。

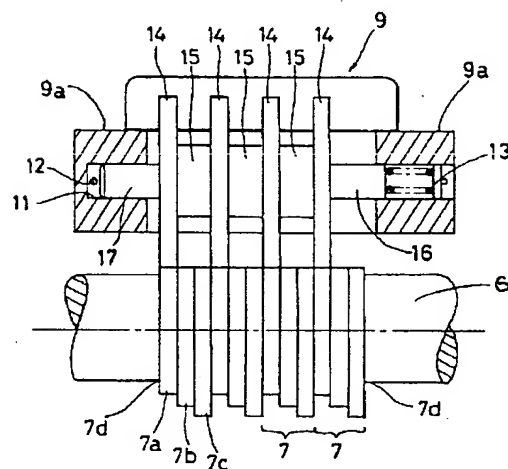
【図4】 第二実施形態における内燃機関の縦断正面図である。

【図5】 第二実施形態の一部切欠き要部拡大側断面図である。

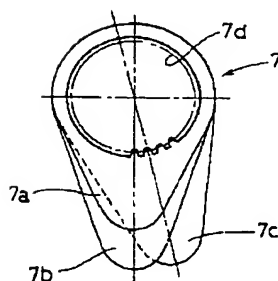
【符号の説明】

- | | |
|-------|----------|
| 1 | シリンダブロック |
| 2 | シリンダヘッド |
| 5 | 吸気弁 |
| 6, 18 | カム軸 |
| 7 | カムユニット |
| 7a | 低速用カム |
| 7b | 中速用カム |
| 7c | 高速用カム |
| 9 | 揺動アーム |
| 14 | 当接ローラ |
| 26 | バルブリフト |

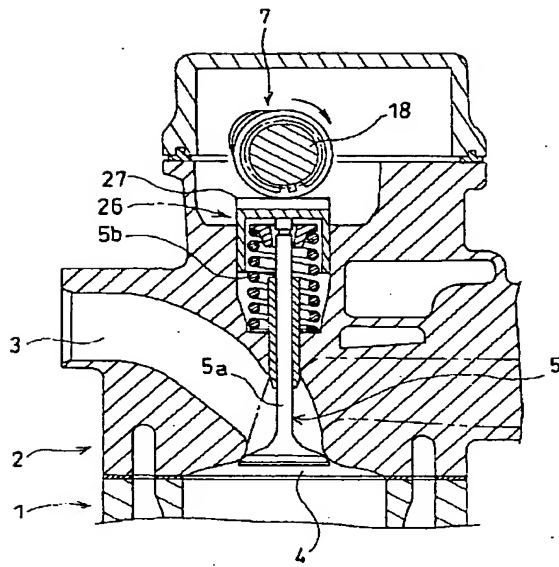
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

